

SULIT



SOARING
UPWARDS
MALAYSIAN HIGHER EDUCATION

Second Semester Examination
2017/2018 Academic Session

May/June 2018

EBB 212/4 – Raw Materials and Structural Ceramics
[Bahan Mentah dan Seramik Struktur]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains TEN(10) printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH(10) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of SEVEN(7) questions. THREE(3) questions in PART A and FOUR(4) questions in PART B.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH(7) soalan. TIGA(3) soalan di BAHAGIAN A dan EMPAT(4) soalan di BAHAGIAN B.]

Instruction: Answer FIVE(5) questions. PART A is **COMPULSORY**. Answer TWO(2) questions from PART B. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

*[Arahan: Jawab LIMA(5) soalan. BAHAGIAN A **WAJIB** dijawab. Jawab DUA(2) soalan dari BAHAGIAN B. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]*

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies in the examination questions, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]

...2/-
SULIT

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] Briefly classify the desired properties of ceramic powders, which is aim to be used as reactants in fabricating ceramic knife for surgical applications.

Secara ringkas, klasifikasikan sifat-sifat serbuk seramik yang diperlukan untuk digunakan sebagai bahan tindak balas di dalam fabrikasi pisau seramik untuk aplikasi pembedahan.

(30 marks/markah)

- [b] What is primary clay? Briefly explain the process of kaolinitization to form primary clay.

Apakah tanah liat primer? Dengan ringkas, terangkan pengkaolinitan untuk membentuk tanah liat primer.

(30 marks/markah)

- [c] Cite two (2) reasons why fireclay has low plasticity.

Nyatakan dua (2) sebab mengapa tanah liat api mempunyai keplastikan rendah.

(20 marks/markah)

- [d] With the aid of a flowchart, illustrate the production of a ceramic product, either conventional ceramic or an advanced ceramic product.

Dengan bantuan carta alir, ilustrasikan penghasilan suatu produk seramik, sama ada produk seramik konvensional ataupun seramik termaju.

(20 marks/markah)

2. [a] Explain the working principle of mechanochemical method in producing ceramic powders.

Terangkan prinsip kerja bagi kaedah mekanik kimia di dalam penghasilan serbuk seramik.

(30 marks/markah)

- [b] Student A produced akermanite powders by mechanochemical method with powders-to-ball ratio of 30:20 using zirconia balls and the speed was set up at 200 rpm for 60 hours. Student B trying to reproduce the same powders by increasing the rotational speed to 500 rpm to shorten the milling time to 24 hours, but still maintaining the powders-to-ball ratio using zirconia balls. After characterization was performed, student A obtained pure akermanite powders, while student B observed some impurities present in the sample. Predict what happened to the sample prepared by student B. Explain this phenomenon.

Pelajar A telah menghasilkan serbuk akermanit melalui kaedah mekanik kimia dengan nisbah serbuk kepada bebola sebanyak 30:20 menggunakan bebola zirkonia dan menetapkan kelajuan putaran pada 200 rpm selama 60 jam. Pelajar B cuba menghasilkan semula serbuk yang sama dengan meningkatkan kelajuan putaran kepada 500 rpm untuk memendekkan masa kisan kepada 24 jam, tetapi masih mengekalkan nisbah serbuk kepada bebola dengan menggunakan bebola zirkonia. Selepas pencirian dilakukan, pelajar A mendapat serbuk akermanit tulen, manakala pelajar B mendapati kehadiran bendasing di dalam sampel yang dihasilkan. Ramalkan apakah yang terjadi kepada sampel yang dihasilkan oleh pelajar B. Terangkan fenomena ini.

(40 marks/markah)

...4/-

- [c] In a ball mill of diameter 2000 mm, 100 mm diameter steel balls are used for grinding. The speed of the ball mill was adjusted at 15 rotations per minute. Compute the speed of the ball mill if the diameter of steel ball was reduced from 100 mm to 50 mm. (Gravity force: 9.812 m/s^2).

Dalam pengisar bebola dengan diameter 2000 mm, pengisaran dilakukan dengan menggunakan bebola keluli berdiameter 100 mm. Kelajuan pengisar bebola diselaraskan pada kelajuan 15 putaran per minit. Kirakan kelajuan pengisar bebola jika diameter bebola keluli dikurangkan daripada 100 mm ke 50 mm (Daya // ravity: 9.812 m/s^2).

(30 marks/markah)

3. [a] Facing material is a structural clay product widely used for various applications. However, there are lists of important properties that need to be considered in choosing facing materials for specific application.

Bahan muka merupakan salah satu hasil tanah liat struktur yang digunakan secara meluas untuk pelbagai aplikasi. Walaubagaimanapun, terdapat senarai sifat-sifat penting yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan bahan muka bagi aplikasi yang spesifik.

- (i) List the function of facing materials.

Senaraikan fungsi bahan-bahan muka.

(20 marks/markah)

- (ii) State and briefly explain the properties which affect the performance of facing bricks as one of the facing materials product.

Nyatakan serta terangkan secara ringkas sifat-sifat yang menjejaskan prestasi bata muka sebagai salah satu produk bahan muka.

(30 marks/markah)

- [b] (i) Define refractory material.

Takrifkan bahan refraktori.

- (ii) Refractory bricks can be classified according to chemical compositions, either basic, acidic or neutral. Explain each type of the classification.

Bata refraktori boleh diklasifikasikan berdasarkan komposisi kimia, sama ada beralkali, berasid atau neutral. Terangkan setiap satu jenis klasifikasi tersebut.

(30 marks/markah)

- [c] Melting of glass with 90% of the composition being silica at 1600°C would require the used of which type of refractory. Justify your answer.

Peleburan kaca yang mengandungi 90% silika yang dilakukan pada suhu 1600°C memerlukan bata refraktori jenis apa? Berikan justifikasi bagi jawapan anda.

(20 marks/markah)

...7/-

PART B/BAHAGIAN B

4. [a] Student X would like to synthesis copper-doped titanium dioxide using hydrothermal method. Identify the important parameters that student X has to consider before performing the synthesis. Justify your answer.

Pelajar X ingin mensintesis titanium dioksida terdop-kuprum menggunakan kaedah hidroterma. Kenal pasti parameter-parameter penting yang perlu pelajar X pertimbangkan sebelum menjalankan sintesis ini. Justifikasikan jawapan anda.

(30 marks/markah)

- [b] With the aid of a flowchart, briefly explain the procedure to be taken by student X in synthesizing copper-doped titanium dioxide using hydrothermal method.

Dengan bantuan carta alir, terangkan secara ringkas langkah-langkah yang perlu diambil oleh pelajar X dalam mensintesis titanium dioksida terdop-kuprum menggunakan kaedah hidroterma.

(50 marks/markah)

- [c] After synthesizing the ceramic powder, student X needs to characterize the phase formed as well as determine the particle size and shape. Select the best characterization technique (s) to characterize the produced ceramic powder.

Selepas mensintesis serbuk seramik tersebut, pelajar X perlu melakukan pencirian terhadap fasa yang terhasil dan juga menentukan saiz serta bentuk serbuk yang dihasilkan. Pilih teknik pencirian yang terbaik untuk melakukan pencirian terhadap serbuk seramik yang dihasilkan.

(20 marks/markah)

5. [a] Write notes on TWO (2) of the followings :

Tulis nota ringkas mengenai DUA (2) daripada berikut:

- (i) Use of air entraining agent in cement and concrete

Penggunaan agen pemerangkapan udara dalam simen dan konkrit

- (ii) Importance of Curing in cement and concrete

Kepentingan aspek pengawetan di dalam penghasilan simen dan konkrit

- (iii) Reaction during Hydration of cement

Tindakbalas ketika penghidratan simen

- (iv) The effect of abnormal shrinkage of aggregate in concrete

Kesan pengecutan tak-normal bagi agregat dalam konkrit

(50 marks/markah)

- [b] Describe the production of cement using dry method, and include recent advancement in the cement production technology.

Huraikan penghasilan simen menggunakan kaedah kering, serta tambahkan kemajuan terkini dalam teknologi berkaitan.

(50 marks/markah)

6. [a] Write on TWO (2) non-plastic raw materials used in conventional ceramic. Discussion should include the source of the materials, example of the materials and their functions.

Perihalkan DUA (2) bahan mentah jenis bukan-plastik yang digunakan di dalam seramik konvensional. Perbincangan perlu melibatkan, sumber bahan tersebut, contoh bahan berkenaan serta fungsi bahan dipilih.

(40 marks/markah)

- [b] Two raw materials, X and Y, were characterized with X-ray fluorescence (XRF). Mineral X was identified to have high total alkali content of more than 12 % while Y contains high carbon content (10 %). Both have high alumina (Al_2O_3) and silica (SiO_2) with the total amount of about 75 %. Predict the mineral X and Y, justify your answer.

Dua bahan mentah, X dan Y, telah dicirikan dengan menggunakan X-ray Pendaflor (XRF). Mineral X ditentukan mengandungi jumlah alkali yang tinggi melebihi 12 % manakala mineral Y mengandungi kandungan karbon yang tinggi (10 %). Kedua-duanya mengandungi jumlah alumina (Al_2O_3) dan silika (SiO_2) sekitar 75 %. Ramalkan mineral X dan Y, berikan justifikasi jawapan anda.

(30 marks/markah)

- [c] Describe the characteristics of ball clay which makes it important in ceramic products.

Perihalkan ciri-ciri tanahliat bebola yang menyebabkan ianya penting dalam produk seramik.

(30 marks/markah)

...10/-

7. [a] Discuss the mechanism involved in mixing of ceramic powders. You can include a diagram to support your explanation.

Bincangkan mekanisma yang terlibat dalam percampuran serbuk seramik. Anda boleh sertakan gambarajah bagi menyokong penjelasan anda.

(30 marks/markah)

- [b] Choose three types of mixing method and write the advantages and disadvantages for each method.

Pilih tiga jenis kaedah percampuran dan tuliskan kelebihan serta kekurangan bagi setiap kaedah yang dinyatakan.

(40 marks/markah)

- [c] Select three types of structural clay product that are normally used in construction field. Demonstrate the importance of each type.

Pilih tiga jenis hasilan tanah liat struktur yang biasa digunakan di dalam sektor pembinaan. Tunjukkan kepentingan setiap jenis yang dinyatakan.

(30 marks/markah)